

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-247732

(43)Date of publication of application : 05.11.1991

(51)Int.Cl.

C22C 9/02  
// B22F 7/00

(21)Application number : 02-044384

(71)Applicant : TAIHO KOGYO CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.1990

(72)Inventor : ASADA EIJI  
OGINO HIROMI

## (54) SLIDING MATERIAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the wear resistance and corrosion resistance to lubricating oil in a sliding material by incorporating a specified amt. of specified hard substances into a sliding material of a Cu-Sn series sintered alloy. CONSTITUTION: A sliding material is formed of a sintered alloy constituted of, by weight, 0.1 to 15% Sn, 0.1 to 30% of at least one kind of hard substances and the balance substantial Cu. The hard substances are selected from the following groups of (a) to (d): (a) denotes Fe<sub>2</sub>P, Fe<sub>3</sub>P, FeB, Fe<sub>3</sub>B, Mo, Co, Co series self-fluxing alloys and Ni series autogenous alloys, (b) denotes Fe-Cr, Fe-Mn, Fe-Ni, Fe-Si, Fe-W, Fe-Mo, Fe-V, Fe-Ti, Fe-Nb, CuP, Cr and W, (c) denotes SiC, TiC, WC, B<sub>4</sub>C, TiN, cubic BN, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and (d) denotes Si-Mn, Cu-Si and FeS. If required, 0.1 to <10% Pb is incorporated therein. The sliding material shows excellent performance when used in environments where wear, corrosion or the like are easy to occur.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平3-247732

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

C 22 C 9/02  
B 22 F 7/00

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月5日

E

8015-4K  
7511-4K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 摺動材料

⑯ 特 願 平2-44384

⑰ 出 願 平2(1990)2月27日

⑱ 発 明 者 浅 田 栄 治  
⑱ 発 明 者 荻 野 裕 美  
⑲ 出 願 人 大豊工業株式会社  
⑲ 代 理 人 弁理士 村井 卓雄

愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内  
愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内  
愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地

明 細 書

1. 発明の名称

摺動材料

2. 特許請求の範囲

1. 重量百分率で、0.1～15%のSnと、  
0.1～30%の下記(a)～(d)群の少なくとも1群から選択された少なくとも1種の硬質物  
とを含み、残部が実質的にCuからなる焼結合金  
より構成されていることを特徴とする摺動材料。

(a) Fe-P, Fe-P, Fe-B, Fe-B, Mo, Co, Co系自  
溶性合金、Co系自溶性合金、Ni系自溶性合金

(b) Fe-Cr, Fe-Mn, Fe-Ni, Fe-Si, Fe-W,  
Fe-Mo, Fe-V, Fe-Ti, Fe-Nb, Cu-P, Cr, W

(c) SiC, TiC, WC, B<sub>4</sub>C, TiN, 立方晶BN,  
Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

(d) Si-Mn, Cu-Si, FeS

2. 重量百分率で、0.1～15%のSnと、  
0.1～10%未満のPbと、0.1～30%の下  
記(a)～(d)群の少なくとも1群から選択さ  
れた少なくとも1種の硬質物とを含み、残部が実

質的にCuからなる焼結合金より構成されている  
ことを特徴とする摺動材料。

(a) Fe-P, Fe-P, Fe-B, Fe-B, Mo, Co, Co系自  
溶性合金、Co系自溶性合金、Ni系自溶性合金

(b) Fe-Cr, Fe-Mn, Fe-Ni, Fe-Si, Fe-W,  
Fe-Mo, Fe-V, Fe-Ti, Fe-Nb, Cu-P, Cr, W

(c) SiC, TiC, WC, B<sub>4</sub>C, TiN, 立方晶BN,  
Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

(d) Si-Mn, Cu-Si, FeS

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、摺動材料に関するものであり、さら  
に詳しく述べるならばすべり軸受、特に相手軸の  
粗さが粗いかかつ／または軸材質が錆鉄のように  
マトリックスの一部が脱落しやすい軸を相手材と  
して使用されるために耐摩耗性が要求されるか、  
あるいは潤滑油に対する耐食性が要求される摺動  
材料に関するものである。

(従来の技術)

従来ブシュ材料として多用されていた青銅及び

鉛青銅は、耐摩耗性、耐荷重性に優れた摺動材料であるが、最近の軸受の使用条件の変化特に、高面圧化、潤滑油温化等に伴ない、軸受の摩耗トラブルが多発するようになり、特に耐摩耗性に優れた摺動材料の出現が期待されていた。

このような使用条件変化に応じて、鉛青銅に硬質物を添加し、鋼板上に焼結した摺動材料が使用されている。

本出願人が提案した特公昭57-50844号の発明はかかる摺動材料に属し、その特徴とするところは、10~40%のPb、1~30%の硬質材料、残部Cuの組成、あるいは10~40%のPb、1~30%の硬質材料、0.1~10%のSnおよび/または0.1~5%のSb、残部Cuの組成を有し、硬質材料として、Mo, Co, Fe<sub>3</sub>P, FeB, Fe<sub>2</sub>Bまたは特定組成のNi<sub>3</sub>Co系自溶合金を使用するところにある。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら前掲特公昭57-50844号の摺動材料ではPb量が10~40%と定められて

いる。このPb量はなじみ性を良好にするが、摺動中に硬質物がPb相から脱落してしまい、硬質物の効果を十分に発揮できない欠点があることが分かった。また、特にオートマテチックのトランスミッションなど上記摺動材料を使用すると、温度が120~130℃の潤滑油によりPbが腐食されやすく、軸受強度が低下するなど欠点もあることが分かった。

(課題を解決するための手段)

本発明は、重量百分率で、0.1~15%のSnと、0.1~30%の下記(a)~(d)群の少なくとも1群から選択された少なくとも1種の硬質物とを含み、残部が実質的にCuからなる焼結合金より構成される摺動材料を第1の発明とし、重量百分率で、0.1~15%のSnと、0.1~10%未満のPbと、0.1~30%の下記(a)~(d)群の少なくとも1群から選択された少なくとも1種の硬質物とを含み、残部が実質的にCuからなる焼結合金より構成される摺動材料を第2の発明とする。

3

#### 硬質物

(a) Fe<sub>3</sub>P, Fe<sub>2</sub>P, FeB, Fe<sub>2</sub>B, Mo, Co, Co系自溶合金、Co系自溶合金、Ni系自溶合金

(b) Fe-Cr, Fe-Mn, Fe-Ni, Fe-Si, Fe-W, Fe-Mo, Fe-V, Fe-Ti, Fe-Nb, CuP, Cr, W

(c) SiC, TiC, WC, B<sub>4</sub>C, TiN, 立方晶BN, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

(d) Si-Mn, Cu-Si, FeS

以下、本発明の構成を説明する。

本発明は、耐食性向上の手段として第1発明においてはPbを含有させないCu-Snの2元系合金に、耐摩耗性向上の手段として硬質物を添加することを特徴とする。

従来Cu系軸受合金においてはなじみ性や潤滑性を高めるために、Pbが添加されていたが、潤滑油による腐食が起こり易い状況ではPbの腐食が先ず起こり、続いて硬質物や金属相の脱落が起こり、強度が低下して軸受の寿命が尽きてしまうことがあった。これに対して、第1発明に係るPb無添加・Cu系軸受合金はなじみ性や潤滑性

4

は不満足と考えられるが、耐食性は良好であり、Pb不存在と硬質物分散の結果耐摩耗性は非常に優れており、これらの結果なじみ性よりも腐食と摩耗が重要視される環境では、第1発明の軸受合金は優れた特性を示す。

第1発明におけるSnは機械的強度および耐食性を向上させる。その効果を得るためには1%以上のSnを添加することが必要であり、15%を超えて添加すると広いCu-Snの金属間化合物を析出させて、Cuマトリックスの耐荷重性、耐衝撃性を劣化させる。好ましいSnの添加量は3~10%である。

耐摩耗性向上の方策として、青銅マトリクスに硬質物(Fe<sub>3</sub>P, Mo, Co, FeB, Fe<sub>2</sub>Bなど)の1種又は2種以上を重量%で1~30%添加して焼結する。上記各種の硬質物の粉末をCu、Sn粉末に混合して焼結すると、Cu粒子の境界またはCu粒子中に硬質物が分散して存在し、相手材と摺動する時に相手材と接して合金の摩耗を防止する。

硬質物のA群はリン化合物およびこれと同等の特性を有する自溶合金であり、B群はフエロアロイおよびこれと同等の特性を有する化合物および非鉄金属であり、C群は炭化物、窒化物および酸化物であり、これらの群に属さないSi-Mn、高Si-Cu合金、および硫化物がD群である。

硬質物は添加量が0.1%未満であると、耐磨耗性向上に有効ではなく、一方30%を超えると、相手材を底づける欠点や合金の焼結性を低下させる欠点が見れる。好ましい硬質物の添加量は0.3~10%、より好ましくは0.5~7%である。

第2発明の合金は、なじみ性および潤滑性を第1発明に対して向上させるために、若干の耐食性劣化を犠牲にして0.1~10%Pbを添加するものである。Pbは添加量が0.1%未満ではなじみ性等の向上に寄与せず、10%を超えると耐食性が著しく低下する。好ましいPbの添加量は3~9%である。

上記合金を製造するには、Cu、Sn、Pbな

どの金属粉末または合金粉末（粒度177μm以下）および硬質物粉末（粒度100μm以下）をV型ブレンダにより混合し、混合物を散布した裏金鋼板とともに650~900℃で焼結を行う。

（作用）

第1図は第2発明の摺動材料の組織を模式的に示すもので、1はPb粒子、2はCu粒子の集合であり、硬質物粒子3は主にPb粒子1とCu粒子2の境界またはCu粒子2中に分散し、一部はPb粒子1中に分散して存在している。

また上記硬質物粒子3は通常用いられている摺動相手材より硬いため、相手材によって損耗することが少ない。このことは相手材面粗さが大きい場合の摺動特性の維持に役立つ。例えば表面粗さの大きい材料としてDCI（球状黒鉛鋼鉄）またはねずみ蹄鉄を想定すると、これらの材料は摺動表面の球状または片状の黒鉛が脱落して表面が粗くなるため、この粗い表面の突部が摺動材料を傷つけCu粒子を脱落させる傾向を生じさせる。このような理由から従来のこの摺動材料では相手

7

材の表面粗さが大きくなると急激に耐焼付性が悪化していた。しかるに硬質物粒子3はこれらの相手材より硬いため、相手材の表面粗さが大きい場合でもこれによって損耗することが少なく、この結果これらの相手材に対しても優れた耐焼付性を示す。なおDCIの硬度はヴィッカース硬さ(Hv)で焼造時200前後であり、これを熱処理して400前後であり、これに対し硬質物はいずれもこれ以上の硬さを示す。

摺動材料表面は潤滑油にさらされており、腐食がさらに進行すると、Pb粒子1は表面のみならず結体の内部までも腐食により脱落してしまい、軸受の強度が低下し寿命が尽きてしまう。潤滑油によるPbの腐食機構は電気化学的（PbとCuの電位が後者が貴、前者が卑であることによる）腐食よりも化学的のものであると考えられ、腐食性媒体は、①潤滑油に混入したエンジンの燃焼ガスにより生成する無機酸による腐食、②潤滑油中の有機酸による腐食、③潤滑油への添加剤による腐食などが考えられる。これらの腐食媒体の

8

うちの媒体がPb粒子を腐食させるかは、摺動材料の用途と機器の使用条件による。例えば、自動変速機のトランスミッションに使用される軸受では②の可能性が最も高く、過熱な運転をされるエンジン周りの軸受では①の可能性が最も高い。潤滑油への添加剤が種々使用されているが、軸受の摩耗までは念頭に入れないで添加剤が考えられているのが実情であるので、添加剤により悪いものがない腐食③が起こっている疑いもある。

本発明者はPb粒子1を合金化することによりPb粒子1の化学的耐食性を向上する方法を検討したが、試験したあらゆる種類の合金元素がCu粒子2に合金化されてしまったので、これに代わる方法としてPbの含有量を少なくしてPb粒子3を少量にするかあるいは全く存在させない方法を考案した。この結果、軸受寿命が高められたので、耐食性を高めることが、硬質物による上記効果を発揮する上での前提になっていることが分かった。

以下、実施例により本発明を説明する。

(実施例)

Cu-0.1~2.5% Pb-0.1~1.5% Snの成分を持つ鉛青銅粉末またはCu-0.1~1.5% Snの成分をもつ青銅をガスアトマイズ法により粉末とし、この粉末のうち177 $\mu$ m以下の粉末を原料として用いた。

一方、硬質物としては63 $\mu$ m以下の粉末を準備した。鉛青銅粉末または青銅粉末を第1表の組成になるように配合し、V型ブレンダーで15分間混合した。その後この混合粉を脱脂、サンディングされた鋼板上に1.35mm散布して、温度700~850℃のH<sub>2</sub>雰囲気中で15~60分間焼結、ロールで圧延加工を施した後、再度同じ条件で2回目の焼結を行いバイメタル材を得た。この材料を所定の大きさに切断して、摩耗試験用のテストピースを得た。

以下同様の方法で第1表に示す成分でテストピースを作成して摩耗試験を行った。

摩耗試験の条件を以下に示す。

試験条件

11

腐食試験条件

試験機 : 静的油蒸試験機。  
油種 : ATF油中どぶ漬け  
油温 : 170 $\pm$ 5℃  
時間 : 200時間

試験結果を第1表および第2表に示す。

(以下余白)

特開平 3-247732(4)

試験機 : 円筒平板型摩耗試験機  
すべり速度 : 0.42m/s  
荷重 : 20kgf  
油種 : ATF油(Automatic transmission fluid油)  
油温 : 100℃  
相手軸 : S55C(焼入れ)  
軸あらし : 0.8 $\mu$ m Rz  
試験時間 : 60min  
焼付試験条件  
試験機 : スラスト試験機  
回転数 : 1000rpm  
荷重 : 20kg/10minの割合で増加  
潤滑 : 油種-ATF油、潤滑法-どぶ漬け法  
油温 : 50℃  
相手軸 : S55C(焼入れ)  
軸あらし : 3 $\mu$ m Rz  
焼付荷重単位 : 10kg

12

第1表

| 試料          | Cu    | Sn   | Pb  | FeS | FeS <sub>2</sub> | CuP | FeB | FeS <sub>2</sub> | Mo  | Co  | Ni系自溶性合金 | Co系自溶性合金 | 腐食減量<br>(mg) | 体積腐蝕<br>(mm <sup>3</sup> ) | 焼付荷重<br>(g) |
|-------------|-------|------|-----|-----|------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|----------|----------|--------------|----------------------------|-------------|
| 本<br>発<br>明 | 1 残部  | 0.1  | -   | -   | 5.0              | -   | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 6.0          | 0.19                       | 110         |
|             | 2 残部  | 2.6  | -   | -   | -                | -   | -   | 3.2              | -   | -   | -        | -        | 3.0          | 0.24                       | 120         |
|             | 3 残部  | 4.2  | -   | -   | -                | 8.6 | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 2.0          | 0.29                       | 120         |
|             | 4 残部  | 6.3  | -   | 2.0 | -                | 2.0 | -   | -                | 2.0 | -   | 2.0      | -        | 2.0          | 0.14                       | 120         |
|             | 5 残部  | 8.1  | -   | -   | 10.0             | -   | 0.5 | -                | -   | -   | -        | -        | 1.0          | 0.06                       | 100         |
|             | 6 残部  | 10.0 | -   | 0.5 | 0.5              | 0.5 | -   | 0.5              | 0.5 | 0.5 | 0.5      | 0.5      | 1.0          | 0.09                       | 140         |
|             | 7 残部  | 10.0 | -   | -   | 5.0              | -   | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 1.0          | 0.08                       | 140         |
|             | 8 残部  | 10.0 | -   | -   | -                | -   | 1.0 | -                | -   | 1.0 | -        | 1.0      | 1.0          | 0.20                       | 120         |
|             | 9 残部  | 12.5 | -   | -   | 1.0              | -   | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 1.0          | 0.31                       | 110         |
|             | 10 残部 | 15.0 | -   | -   | 2.5              | 2.5 | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 1.0          | 0.11                       | 120         |
| 本<br>発<br>明 | 11 残部 | 0.5  | 2.0 | -   | -                | -   | -   | 5.0              | -   | -   | -        | -        | 8.0          | 0.26                       | 120         |
|             | 12 残部 | 1.5  | 7.4 | 1.0 | -                | -   | -   | 1.0              | -   | -   | -        | 1.0      | 6.0          | 0.21                       | 130         |
|             | 13 残部 | 4.6  | 3.5 | -   | 0.1              | -   | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 3.0          | 0.30                       | 110         |
|             | 14 残部 | 7.1  | 6.5 | -   | 1.0              | -   | -   | -                | 1.0 | 1.0 | -        | -        | 4.0          | 0.24                       | 140         |
|             | 15 残部 | 8.4  | 0.1 | -   | 3.0              | 3.0 | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 2.0          | 0.16                       | 120         |
|             | 16 残部 | 10.0 | 5.0 | -   | -                | -   | 2.5 | -                | -   | 2.5 | 2.5      | -        | 3.0          | 0.13                       | 170         |
|             | 17 残部 | 10.0 | 5.0 | 0.5 | 0.5              | 0.5 | 0.5 | 0.5              | 0.5 | 0.5 | 0.5      | 0.5      | 3.0          | 0.12                       | 150         |
|             | 18 残部 | 10.0 | 9.9 | -   | 5.0              | -   | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 5.0          | 0.13                       | 210         |
|             | 19 残部 | 13.4 | 1.0 | -   | -                | 3.0 | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 1.0          | 0.33                       | 120         |
|             | 20 残部 | 15.0 | 5.0 | -   | 10.0             | -   | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 2.0          | 0.09                       | 150         |
| 比<br>較<br>材 | 21 残部 | 25.0 | -   | -   | -                | -   | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 42.0         | 0.97                       | 20          |
|             | 22 残部 | 25.0 | -   | -   | 5.0              | -   | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 39.0         | 0.45                       | 80          |
|             | 23 残部 | 10.0 | 5.0 | -   | -                | -   | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 10.0         | 0.58                       | 50          |
|             | 24 残部 | 25.0 | 5.0 | -   | -                | -   | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 22.0         | 0.78                       | 30          |
|             | 25 残部 | 25.0 | 5.0 | -   | 5.0              | -   | -   | -                | -   | -   | -        | -        | 20.0         | 0.39                       | 90          |

第2表

| 試料    | Cu   | Sn  | Pb                                    | 硬質物 | 体積磨耗<br>(mm <sup>3</sup> ) | 接点磨耗<br>(μg) |
|-------|------|-----|---------------------------------------|-----|----------------------------|--------------|
| 26 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe+P)                            |     | 0.13                       | 200          |
| 27 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe+P)                            |     | 0.12                       | 210          |
| 28 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Cu+P)                            |     | 0.31                       | 130          |
| 29 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe+B)                            |     | 0.21                       | 150          |
| 30 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe+B)                            |     | 0.23                       | 140          |
| 31 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Mo)                              |     | 0.20                       | 140          |
| 32 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Co)                              |     | 0.20                       | 140          |
| 33 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Ni+炭素化合物)                        |     | 0.18                       | 150          |
| 34 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (炭素化合物)                           |     | 0.18                       | 160          |
| 35 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe+Cr)                           |     | 0.16                       | 190          |
| 36 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe-Mn)                           |     | 0.17                       | 200          |
| 37 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe-Si)                           |     | 0.16                       | 190          |
| 38 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Cr)                              |     | 0.21                       | 150          |
| 39 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (W)                               |     | 0.22                       | 140          |
| 40 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (S+IC)                            |     | 0.20                       | 170          |
| 41 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (TiC)                             |     | 0.20                       | 150          |
| 42 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (WC)                              |     | 0.21                       | 160          |
| 43 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (B <sub>2</sub> C)                |     | 0.22                       | 180          |
| 44 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (TiN)                             |     | 0.22                       | 150          |
| 45 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (BN)                              |     | 0.23                       | 160          |
| 46 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> ) |     | 0.23                       | 150          |
| 47 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (SiO <sub>2</sub> )               |     | 0.23                       | 130          |
| 48 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (ZrO <sub>2</sub> )               |     | 0.14                       | 130          |
| 49 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) |     | 0.14                       | 140          |
| 50 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Si-Mn)                           |     | 0.26                       | 160          |
| 51 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe-W)                            |     | 0.23                       | 160          |
| 52 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe-Mo)                           |     | 0.23                       | 180          |
| 53 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe-V)                            |     | 0.23                       | 180          |
| 54 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe-Ti)                           |     | 0.21                       | 190          |
| 55 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe-Nb)                           |     | 0.21                       | 200          |
| 56 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (C-Si)                            |     | 0.26                       | 130          |
| 57 炭部 | 10.0 | 5.0 | 5.0 (Fe-Ni)                           |     | 0.27                       | 130          |

15

表1より本発明の試料は耐食性、耐摩耗性および耐焼付性が比較材より優れていることが明らかである。

表2はPb含有量を5%と一定にして各種硬質物を使用した結果を示す。硬質物の種類により耐焼付性は最低値と最高値で約2倍の範囲で変化しているが、いずれにせよ比較材よりは優れていることが分かる。

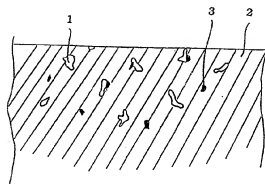
#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明に係る摺動材料は相手軸の粗さが大きく摩耗が起こり易い環境、潤滑油による腐食が起こり易い環境、あるいは摩耗と腐食が同時に進行する環境で使用された時に優れた性能を発揮する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は第2発明の摺動材料の金属組織を模式的に示す図面である。

- 1-Pb粒子、2-Cu粒子の集合、  
3-硬質質粒子



第1図

手続補正書（自発）

5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

平成 2 年 3 月 28 日

6. 補正の内容

第 14 頁の第 1 表を以下のように補正する（比較材の  
S n、P b 含有量を補正する）。

特許庁長官 吉 田 文 毅 殿

1. 事件の表示

平成 2 年特許願第 44384 号

2. 発明の名称

振動材料

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 大豊工業株式会社

4. 代理人

住所 〒113 東京都文京区本駒込一丁目 10 番 5 号

マキノビル 電話 947-7552

氏名 非理士 (7752) 村井 康雄



2. 3. 28

出願 交付 特

方式 出





第1表

| 試料                | Cu    | Sn   | Pb   | Fe <sub>3</sub> P | Fe <sub>2</sub> P | CuP | FeB | Fe <sub>2</sub> B | Mo  | Co  | Ni系自溶性合金 | Co系自溶性合金 | 腐食減量<br>(mg) | 体積膨張<br>(mm <sup>3</sup> ) | 焼付荷重<br>(kg) |
|-------------------|-------|------|------|-------------------|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|----------|----------|--------------|----------------------------|--------------|
| 本<br>発<br>明<br>I  | 1 残部  | 0.1  | -    | -                 | 5.0               | -   | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 6.0          | 0.19                       | 110          |
|                   | 2 残部  | 2.6  | -    | -                 | -                 | -   | -   | 3.2               | -   | -   | -        | -        | 3.0          | 0.24                       | 120          |
|                   | 3 残部  | 4.2  | -    | -                 | -                 | 8.5 | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 2.0          | 0.29                       | 120          |
|                   | 4 残部  | 6.3  | -    | 2.0               | -                 | 2.0 | -   | -                 | -   | 2.0 | -        | -        | 2.0          | 0.14                       | 120          |
|                   | 5 残部  | 8.1  | -    | -                 | 10.0              | -   | 0.5 | -                 | -   | -   | -        | -        | 1.0          | 0.06                       | 100          |
|                   | 6 残部  | 10.0 | -    | 0.5               | 0.5               | 0.5 | -   | 0.5               | 0.5 | 0.5 | 0.5      | 0.5      | 1.0          | 0.09                       | 140          |
|                   | 7 残部  | 10.0 | -    | -                 | 5.0               | -   | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 1.0          | 0.08                       | 140          |
|                   | 8 残部  | 10.0 | -    | -                 | -                 | -   | 1.0 | -                 | -   | 1.0 | -        | -        | 1.0          | 0.20                       | 120          |
|                   | 9 残部  | 12.5 | -    | -                 | 1.0               | -   | -   | -                 | -   | -   | -        | 1.0      | 1.0          | 0.31                       | 110          |
|                   | 10 残部 | 15.0 | -    | -                 | 2.5               | 2.5 | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 1.0          | 0.11                       | 120          |
| 本<br>発<br>明<br>II | 11 残部 | 0.5  | 2.0  | -                 | -                 | -   | -   | -                 | 5.0 | -   | -        | -        | 6.0          | 0.26                       | 120          |
|                   | 12 残部 | 1.5  | 7.4  | 1.0               | -                 | -   | -   | 1.0               | -   | -   | -        | 1.0      | 6.0          | 0.21                       | 130          |
|                   | 13 残部 | 4.6  | 3.5  | -                 | 0.1               | -   | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 3.0          | 0.30                       | 110          |
|                   | 14 残部 | 7.1  | 5.5  | -                 | 1.0               | -   | -   | -                 | 1.0 | 1.0 | -        | -        | 4.0          | 0.24                       | 140          |
|                   | 15 残部 | 8.4  | 0.1  | -                 | 3.0               | 3.0 | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 2.0          | 0.16                       | 120          |
|                   | 16 残部 | 10.0 | 5.0  | -                 | -                 | -   | 2.5 | -                 | -   | 2.5 | 2.5      | -        | 3.0          | 0.13                       | 170          |
|                   | 17 残部 | 10.0 | 5.0  | 0.5               | 0.5               | 0.5 | 0.5 | 0.5               | 0.5 | 0.5 | 0.5      | 0.5      | 3.0          | 0.12                       | 150          |
|                   | 18 残部 | 10.0 | 9.9  | -                 | 5.0               | -   | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 5.0          | 0.13                       | 210          |
|                   | 19 残部 | 13.4 | 1.0  | -                 | -                 | 3.0 | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 1.0          | 0.33                       | 120          |
|                   | 20 残部 | 15.0 | 5.0  | -                 | 10.0              | -   | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 2.0          | 0.09                       | 150          |
| 比<br>較<br>材       | 21 残部 | -    | 25.0 | -                 | -                 | -   | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 42.0         | 0.97                       | 20           |
|                   | 22 残部 | -    | 25.0 | -                 | 5.0               | -   | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 39.0         | 0.45                       | 80           |
|                   | 23 残部 | 5.0  | 10.0 | -                 | -                 | -   | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 10.0         | 0.58                       | 50           |
|                   | 24 残部 | 5.0  | 25.0 | -                 | -                 | -   | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 22.0         | 0.78                       | 30           |
|                   | 25 残部 | 5.0  | 25.0 | -                 | 5.0               | -   | -   | -                 | -   | -   | -        | -        | 20.0         | 0.38                       | 90           |